

Другие заболевания мочеполовой системы показали незначительный рост, что указывает на относительную стабильность этой категории и согласуется с данными российских исследований, которые также отмечают стабильность в распространенности данных заболеваний [6].

ВЫВОДЫ

1. Невоспалительные заболевания женской половой сферы, такие как полипы тела матки, цистоцеле и эндометриоз, остаются наиболее распространенными, и составляют более 60% всех заболеваний с умеренным ростом – 4,9%.

2. Новообразования, включая интрамуральную лейомиому матки и доброкачественные опухоли яичников, занимают значительную долю в структуре заболеваний в данном исследовании – более 20% с рост числа случаев на 3,8%.

3. Снижение воспалительных болезней женских тазовых на 21,5%. Также наблюдается снижение частоты некоторых патологий, таких как воспалительная болезнь шейки матки (25,1%), менопаузные состояния (32,9%) и неполное выпадение матки (на 15,5%).

4. Произошел резкий скачок БВ (44%) и ЗППП (92,3%) в 2024 году, хотя эти заболевания являются наименее встречаемыми. Особое внимание вызывает рост папилломавирусной инфекции (220%) и острого вагинита (38,6%).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Инфекции, передаваемые половым путем (ИППП). – Текст: электронный // Информационный бюллетень ВОЗ № 110. – 2015. – URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/> (дата обращения: 03.03.2025).
2. Рахматулина, М.Р. Ретроспективный анализ заболеваемости сифилисом в Российской Федерации в 2009–2023 гг. и тенденции динамического развития эпидемиологического процесса. – Текст: электронный // Рахматулина М.Р., Мелехина Л.Е., Новоселова Е.Ю. // Вестник дерматологии и венерологии: электронный журнал. – 2023. – Вып. 114. – С. 7 – 27 – URL: https://vestnikdv.ru/jour/issue/viewIssue/114/pdf_30 (дата обращения: 03.03.2025).
3. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Бактериальный вагиноз»: официальный документ. – 2023. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/206_2 – Текст: электронный.
4. Бантьева, М.Н. Вопросы оптимизации амбулаторной акушерско-гинекологической службы / М.Н. Бантьева, Л.П. Суханова. – Текст : электронный // ФГБУ «Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации»: электронный журнал. – 2011. – №3. – URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/309/30/> (дата обращения: 20.03.2025).
5. Фомина, А.В. Анализ гинекологической заболеваемости и тенденции развития стационарной гинекологической помощи в Российской Федерации / Фомина А.В., Дзидзария Ф.Г., Бивол Е.В. – Текст : электронный // Российский медицинский журнал. – 2020. – Т. 26 №4. – С. 211 – 216. – URL: <https://medjrf.com/0869-2106/article/view/46589/31718> (дата обращения: 20.03.2025).
6. Хрянин, А.А. Современные представления о бактериальном вагинозе / А.А. Хрянин, Г.Ю. Кнорринг. – Текст: электронный // Кибер Ленинка – научная электронная библиотека. – 2021. – С. 6 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-o-bakterialnom-vaginoze-1/viewer> (дата обращения: 20.03.2025).

Сведения об авторах

С.М. Татаринов – студент

Р.Г. Габдрашитов* – студент

О.Б. Гилева – доктор биологических наук, профессор

Information about the authors

S.M. Tatarinov – Student

R.G. Gabdrashitov* – Student

O.B. Gileva – Doctor of Sciences (Biology), Professor

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

rinatvoenp@yandex.ru

УДК: 577.29

ОПТИМАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКЗОСОМ

Гаманюк Елизавета Алексеевна, Тяжельникова Злата Сергеевна, Шуман Евгений Александрович

Кафедра биологии и биотехнологий

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В настоящее время существует множество различных способов получения экзосом, каждый из которых имеет как преимущества, так и недостатки, поэтому выделение этих везикул и совершенствование существующих способов их получения представляют собой перспективное направление исследований, которое

обещает значительный вклад в диагностику, терапию и фундаментальные научные открытия. **Цель исследования** – проанализировать и обобщить сведения о существующих подходах к выделению экзосом, выявить преимущества и недостатки каждого подхода. **Материалы и методы.** Были изучены научные публикации из базы PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) и научной электронной библиотеки Elibrary.ru, содержащие информацию об оптимальных подходах к выделению внеклеточных везикул, применяющихся в настоящее время. **Результаты.** Обобщены сведения об актуальных на сегодняшний день способах получения экзосом, выявлены достоинства и недостатки каждого метода. **Выводы.** Современные методы получения и очистки экзосом дают возможности для изучения роли этих везикул в различных процессах, происходящих в человеческом организме. Каждый метод имеет определенные особенности, преимущества и недостатки, поэтому при выборе подходящего метода важно исходить из поставленных задач и доступных для их реализации ресурсов. Дальнейшее развитие и совершенствование методов получения экзосом открывают новые горизонты в области диагностики и терапии. **Ключевые слова:** экзосомы, внеклеточные везикулы, получение экзосом, методы выделения экзосом.

OPTIMAL METHODS OF EXOSOME PRODUCTION

Gamanyuk Elizaveta Alekseevna, Tyazhelnikova Zlata Sergeevna, Shuman Evgeny Alexandrovich
Department of Biology and Biotechnology
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Currently, there are many different ways to obtain exosomes, each of which has both advantages and disadvantages, so isolation of these vesicles and improvement of existing methods of their production represent a promising area of research, which promises a significant contribution to diagnostics, therapy and basic scientific discoveries. **The aim of the study** is to analyze and summarize information on existing approaches to exosome isolation, identify advantages and disadvantages of each approach. **Material and methods.** Scientific publications from PubMed database (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) and scientific electronic library Elibrary.ru containing information on the optimal approaches to isolation of extracellular vesicles currently used were studied. **Results.** The data on the currently used methods of exosomes obtaining are summarized, advantages and disadvantages of each method are revealed. **Conclusions.** Modern methods of obtaining and purification of exosomes provide opportunities to study the role of these vesicles in various processes occurring in the human body. Each method has certain peculiarities, advantages and disadvantages, therefore, when choosing a suitable method, it is important to proceed from the set tasks and resources available for their realization. Further development and improvement of methods of exosome production open new horizons in the field of diagnostics and therapy.

Keywords: exosomes, extracellular vesicles, exosome production, methods of exosome isolation.

ВВЕДЕНИЕ

Экзосомы представляют собой наночастицы различного размера, содержащие разные биомолекулы и поверхностные маркеры. Эти везикулы выделяются клетками во внешнюю среду через разнообразные механизмы секреции. В них упаковываются компоненты цитоплазмы и клеточных мембран, причем процесс загрузки регулируется специфическими механизмами. Внеклеточные везикулы производятся практически всеми живыми клетками и участвуют в регуляции множества физиологических процессов, а также могут играть ключевую роль в развитии некоторых патологий [1]. Получение экзосом представляет собой перспективное направление исследований, которое обещает значительный вклад в диагностику, терапию и фундаментальные научные открытия.

Цель исследования – проанализировать и обобщить сведения о существующих подходах к выделению экзосом, выявить преимущества и недостатки каждого подхода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе работы были изучены научные публикации из базы PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) и научной электронной библиотеки Elibrary.ru, содержащие информацию об оптимальных подходах к выделению внеклеточных везикул, применяющихся в настоящее время, среди которых были рассмотрены такие методы, как дифференциальное центрифугирование, центрифугирование с градиентом плотности, хроматография с исключением размера (SEC), иммунопреципитация, микрофльтрация и ультрафльтрация, преципитация, неспецифическое связывание мембранных компонентов, специфическое связывание мембранных компонентов, двухраундовая фльтрация.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Дифференциальное центрифугирование является одним из наиболее распространенных методов выделения экзосом. Его популярность обусловлена относительной простотой исполнения и доступностью необходимого оборудования. Основная идея метода заключается в последовательном отделении различных компонентов образца путем центрифугирования при различных скоростях.

Принцип работы дифференциального центрифугирования основан на различии в размерах и плотности частиц. Сначала образец подвергается низкоскоростному центрифугированию, при котором удаляются крупные клетки и клеточные остатки. Затем следует среднескоростное центрифугирование для удаления более мелких везикул и апоптотических тел. Завершается процесс высокоскоростным центрифугированием, позволяющим осадить экзосомы.

Важным параметром при проведении дифференциального центрифугирования является правильный подбор скорости и времени центрифугирования. Оптимальные условия зависят от типа исследуемого образца и требуемой чистоты конечного продукта. Например, для выделения экзосом из плазмы крови скорость центрифугирования может составлять около 100000 g, а время – порядка 1 часа.

Преимущества дифференциального центрифугирования: простота и доступность оборудования, высокая эффективность при правильной настройке параметров, подходит для большинства биологических образцов.

Недостатки: зависимость от точности настройки параметров, возможное повреждение экзосом при неправильной обработке, низкая производительность при работе с большими объемами.

Пример применения: Исследование экзосом в плазме крови пациентов с раком молочной железы показало, что данный метод позволяет выделить достаточное количество экзосом для дальнейшего анализа их состава и функциональной роли в развитии опухоли.

[1– 5, 9– 15, 18– 20]

Центрифугирование с градиентом плотности является усовершенствованным методом выделения экзосом, который позволяет достичь высокой степени очистки. Принцип метода заключается в создании градиента плотности с использованием растворов сахаров или коллоидных частиц, таких как йодиксанол. Образец наносят на верхнюю часть градиента, после чего происходит центрифугирование, в ходе которого различные частицы распределяются по градиенту в зависимости от их плотности.

Основные преимущества данного метода включают: высокую степень очистки экзосом от примесей, возможность точного разделения частиц по плотности, сохранение структурной и функциональной целостности экзосом.

Тем не менее, существуют и недостатки: требуется специальное оборудование и навыки для подготовки градиента; длительное время процедуры; ограниченное количество образцов, которые можно обработать за один цикл.

Пример применения: Исследования показали, что использование центрифугирования с градиентом плотности позволило выделить экзосомы из мочи пациентов с хроническими заболеваниями почек, что дало возможность изучить их роль в прогрессировании патологии.

[2, 4, 10]

Хроматография с исключением размера (Size Exclusion Chromatography, SEC) применяется для разделения частиц по их размеру. В данном методе используются колонки с пористыми материалами, которые пропускают только частицы определенного диапазона размеров. Экзосомы, будучи мелкими везикулами, задерживаются в колонке, в то время как более крупные частицы проходят через неё.

Преимущества SEC включают: хорошую сохранность структурной и функциональной целостности экзосом; возможность обработки больших объемов образцов; совместимость с различными биологическими жидкостями.

Среди недостатков стоит упомянуть: относительно низкую производительность; сложность подбора оптимальных условий для каждой конкретной задачи; невозможность полного удаления всех примесей.

Пример применения: В одном исследовании удалось выделить экзосомы из сыворотки крови пациентов с сердечно–сосудистыми заболеваниями, используя SEC, что помогло выявить специфичные маркеры, ассоциированные с развитием атеросклероза. [2, 17, 19]

Иммунопреципитация – это метод, основанный на использовании антител для специфического связывания с поверхностными маркерами экзосом, такими как CD9, CD63 и CD81. Антитела фиксируются на твердых носителях, таких как микрочастицы, спин–колонки или модифицированные наконечники для пипеток, что позволяет эффективно отделять экзосомы от других компонентов среды.

Основные преимущества иммунопреципитации: высокая специфичность связывания антиген–антитело; возможность получения высокоочищенных фракций экзосом; универсальность метода для различных типов образцов.

Однако имеются и недостатки: низкая производительность; высокая стоимость реактивов; возможные сложности с отделением экзосом от антител.

Пример применения: В одном исследовании иммунопреципитация использовалась для выделения экзосом из сыворотки крови пациентов с болезнью Паркинсона, что позволило выявить уникальные профили белков и РНК, связанные с заболеванием. [2, 4, 6, 8]

Микрофильтрация и ультрафильтрация основаны на пропускании образца через мембраны с заданным размером пор. Микрофильтрация позволяет удалить крупные частицы, а ультрафильтрация – сконцентрировать и очистить экзосомы. Эти методы просты в исполнении и не требуют сложного оборудования, однако могут приводить к повреждению экзосом при неправильном подборе условий фильтрации.

Преимущества микрофильтрации и ультрафильтрации: простота и доступность оборудования; возможность обработки больших объемов образцов; минимальное воздействие на структуру экзосом.

Недостатки: вероятность повреждения экзосом при высоком давлении; необходимость тщательного выбора мембран с правильным размером пор.

Пример применения: В исследовании по изучению экзосом в моче пациентов с почечными заболеваниями микрофильтрация позволила удалить крупные частицы и клетки, что обеспечило чистоту и пригодность образца для дальнейшей диагностики. [3, 7, 17]

Преципитация – это метод, основанный на способности экзосом образовывать агрегаты в растворах гидрофильных полимеров, таких как полиэтиленгликоль (ПЭГ). После добавления ПЭГ и последующего центрифугирования экзосомы выпадают в осадок, откуда их можно собрать и использовать для дальнейших анализов.

Преимущества метода преципитации: простота выполнения; высокая эффективность выделения экзосом; экономичность и доступность реагентов.

Однако есть и недостатки: низкая чистота получаемых экзосом; возможные трудности с ресуспендированием осадка; ограничения по типу образцов.

Пример применения: В исследовании по диагностике рака лёгких преципитация использовалась для выделения экзосом из бронхоальвеолярной лаважной жидкости, что позволило обнаружить специфические маркеры заболевания. [2, 4, 17]

Неспецифическое связывание мембранных компонентов. Данный метод основан на взаимодействии экзосом с определёнными биологическими молекулами, такими как лектины, гепарин и фосфатидилсерин. Эти молекулы вызывают агрегацию экзосом, что облегчает их последующее отделение от других компонентов образца.

Преимущества метода: высокая эффективность выделения экзосом; возможность использования для широкого спектра образцов; простота выполнения.

Недостатки: не всегда достигает достаточной чистоты; может требовать предварительной очистки образца от крупных частиц.

Пример применения: В исследовании по изучению экзосом в сыворотке крови пациентов с ревматоидным артритом метод неспецифического связывания позволил выделить экзосомы, которые впоследствии использовались для анализа их роли в воспалительном процессе. [2, 6, 16]

Метод специфического связывания мембранных компонентов основан на использовании антител, направленных против специфических белков, расположенных на поверхности экзосом. Эти антитела фиксируются на твердых носителях, таких как микрочастицы, спин-колонки или модифицированные наконечники для пипеток, что позволяет эффективно отделять экзосомы от других компонентов среды.

Преимущества метода: высокая специфичность связывания антиген–антитело; возможность получения высокоочищенных фракций экзосом; универсальность метода для различных типов образцов.

Недостатки: низкая производительность; высокая стоимость реактивов; возможные сложности с отделением экзосом от антител.

Пример применения: в одном исследовании специфическое связывание использовалось для выделения экзосом из сыворотки крови пациентов с болезнью Паркинсона, что позволило выявить уникальные профили белков и РНК, связанные с заболеванием. [2, 6, 8]

Метод двухраундовой фильтрации основан на последовательной фильтрации образца через два мембранных фильтра с различным размером пор. Первый фильтр задерживает крупные частицы, а второй — концентрирует экзосомы. Этот метод позволяет эффективно очищать экзосомы от мажорных белков и крупных комплексов, сохраняя при этом высокую чистоту и воспроизводимость.

Преимущества метода: простота и доступность оборудования; высокая степень очистки экзосом; воспроизводимость и легкость выполнения.

Недостатки: требует тщательного подбора параметров фильтрации; может быть неэффективен для образцов с высокой вязкостью.

Пример применения: в исследовании по диагностике рака поджелудочной железы двухраундовая фильтрация позволила выделить экзосомы из панкреатического сока, что открыло возможности для разработки новых диагностических тестов. [3, 5, 7, 17]

ОБСУЖДЕНИЕ

Метод дифференциального центрифугирования является достаточно универсальным, подходит для большинства биологических образцов, для его реализации требуется доступное, простое оборудование, он обладает высокой эффективностью. Но присутствуют и недостатки: результаты зависят от точности настройки параметров, возможно повреждение экзосом. Данный метод больше подходит для работы с не очень большими объемами образцов.

Метод центрифугирования с градиентом плотности уже не является таким простым и универсальным, для его реализации требуется специальное оборудование и навыки, процедура занимает длительное время, за один цикл можно обработать ограниченное количество образцов. Зато этот метод позволяет добиться высокой степени очистки от примесей, сохранить целостность экзосом.

Хроматография с исключением размера также позволяет сохранить целостность экзосом и совместима со многими биологическими жидкостями. К тому же, с помощью нее можно обрабатывать большие объемы образцов. Но этот метод недостаточно производителен и не позволяет удалить все примеси.

Иммунопреципитация обеспечивает высокую специфичность благодаря использованию антител, но имеет низкую производительность и высокие затраты на реактивы.

Микрофильтрация и ультрафильтрация удобны для работы с большими объемами образцов и не требуют дорогостоящего оборудования, но могут повредить экзосомы при неправильно подобранных условиях.

Преципитация проста в выполнении и экономически выгодна, но часто сопровождается низкой чистотой полученных экзосом и трудностями при ресуспендировании осадка.

Неспецифическое связывание позволяет выделять экзосомы из широкого круга образцов, но не гарантирует достаточную частоту продукта.

Специфическое связывание дает возможность получать фракции высокой степени чистоты, но связано с дорогими расходниками и сложностью отделения экзосом от антител.

Двухраундовая фильтрация обеспечивает эффективную очистку и хорошую воспроизводимость результатов, но требует тщательной настройки параметров фильтрации и может оказаться неэффективной для высоковязких образцов.

ВЫВОДЫ

Мы проанализировали и обобщили сведения о существующих подходах к выделению экзосом. По окончании анализа каждого подхода удалось сделать вывод: чтобы подобрать оптимальный метод выделения экзосом для конкретной работы, нужно учитывать несколько критериев, а именно эффективность, сохранность целостности экзосом, производительность, наличие необходимого оборудования и стоимость. Наибольшую чистоту выделяемых экзосом позволяют обеспечивать иммунопреципитация и специфическое связывание. Высококачественные экзосомы с минимальной вероятностью повреждений позволяет получить центрифугирование с градиентом плотности. Обрабатывать большие объемы образцов позволяют хроматография с исключением размера и ультрафильтрация. Наиболее простыми и доступными методами являются дифференциальное центрифугирование и преципитация.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Разработка способа выделения фракции экзосом мочи человека и их характеристика: специальность 06.04.01 «Биология»: магистерская диссертация / К.А. Драндрова; Институт Фундаментальной Биологии и Биотехнологии. – Красноярск: СФУ, 2023. – 19 с.
2. Exosome Extraction and Purification Methods. URL: <https://www.creative-proteomics.com/subcell/exosome-extraction-and-purification-methods.htm> (Дата обращения: 12.03.2025). – Текст: электронный.
3. Способ и устройство для выделения внеклеточных везикул из биологических жидкостей с помощью каскадной ультрафильтрации / Кешелава, В.Б., Земскова, М.Ю., Сорокин, К.С. // Патент № 2745613 Российская Федерация, МПК B01D 61/14 (2021.01); B01D 61/18 (2021.01); B01D 61/58 (2021.01). : № 2020120899: заявл. : 26.12.2017: опубл. 29.03.2021. – 5 с.
4. Ibrahim, S.A., Khan, Y.S. Histology, Extracellular Vesicles. – Текст: электронный // StatPearls. – 2023. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562256/> (Дата обращения: 12.03.2025).
5. Объединённый научный форум физиологов, биохимиков и молекулярных биологов: научные труды. / Габибов, А.Г., Островский, М.А. (ред.) III // – Сочи – Дагомыс, 2021. – 234 с.
6. Small extracellular vesicles isolation and separation: Current techniques, pending questions and clinical applications / Jia, Y., Yu, L., Ma, T. и др. // Theranostics. – 2022. – Vol. 12, № 15. – P. 6548–6575.
7. M.O. Methods of the Large-Scale Production of Extracellular Vesicles / Сыромятникова, В.Ю., Прокопьева, А.Э., Гомзикова, // IJMS. – 2022. – № 23(18). – С. 1–15.
8. Extracellular Vesicles: From Biomarkers to Therapeutic Tools / Bernardy, S., Balbi, C. // Biology. – 2020. – № 9(9). – С. 1–6.
9. Shedding light on the cell biology of extracellular vesicles / Van Niel, G., D'Angelo, G., Raposo, G. // Nat. Rev. Mol. Cell Biol. – 2018. – Vol. 19. – P. 213–228.
10. Isolation of extracellular vesicles by ultracentrifugation Momen-Heravi, F. // Extracellular Vesicles. – Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2017. – P. 25–32.
11. Isolation methods of large and small extracellular vesicles derived from cardiovascular progenitors: A comparative study Saludas, L., Garbayo, E., Ruiz-Villalba, A., Hernández, S., Vader, P., Prósper, F., Blanco-Prieto, M.J. // Eur. J. Pharm. Biopharm. – 2021. – Vol. 170. – P. 187–196.
12. Possibility of exosome-based therapeutics and challenges in production of exosomes eligible for therapeutic application / Yamashita, T., Takahashi, Y., Takakura, Y. // Biol. Pharm. Bull. – 2018. – Vol. 41. – P. 835–842.
13. Current knowledge on exosome biogenesis and release / Hessvik, N.P., Llorente, A. // Cell Mol Life Sci. – 2018. – Vol. 75(2). – P. 193–208.
14. Metabolomics applied to the study of extracellular vesicles / Williams, C., Palviainen, M., Reichardt, N.C., Siljander, P.R., Falcón-Pérez, J.M. // Metabolites. – 2019. – Vol. 9(11).
15. Therapeutic applications of extracellular vesicles: Clinical promise and open questions / György, B., Hung, M.E., Breakefield, X.O., Leonard, J.N. // Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. – 2015. – Vol. 55. – P. 439–464.
16. Extracellular vesicles: Composition, biological relevance, and methods of study / Zaborowski, M.L.P. et al. // Bioscience. – 2015. – Vol. 65(8). – P. 783–797.
17. Comparative analysis of exosome isolation methods using culture supernatant for optimum yield, purity and downstream applications / Patel, G.K. et al. // Scientific Reports. – 2019. – Vol. 9(1). – P. 1–10.
18. Extracellular vesicle isolation and characterization: Toward clinical application / Xu, R. et al. // The Journal of Clinical Investigation. – 2016. – Vol. 126(4). – P. 1152–1162.
19. Standardization of sample collection, isolation and analysis methods in extracellular vesicle research / Witwer, K.W. et al. // Journal of Extracellular Vesicles. – 2013. – Vol. 2(1). – P. 20360.
20. Microfluidic technology for clinical applications of exosomes / Iliescu, F.S. et al. // Micromachines. – 2019. – Vol. 10(6). – P. 392.

Сведения об авторах

Е.А. Гаманюк* – студент

З.С. Тяжелникова – студент
Е.А. Шуман – старший преподаватель

Information about the authors

Е.А. Gamanyuk* – Student
Z.S. Tyazhelnikova – Student
Е.А. Shuman – Senior Lecturer

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
elizaveyagamanuk@gmail.com

УДК 616.5– 002.828

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСПОРИИ В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ

Громова Надежда Станиславовна ^{1,2}, Сомова Анна Викторовна ^{1,2}

¹Кафедра эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения РФ

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области»

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Микозы являются широко распространенными во всем мире инфекционными заболеваниями, встречающимися примерно у трети населения и вызываемыми патогенными и условно– патогенными грибами рода *Microsporum*. Согласно современным таксономическим представлениям, род *Microsporum* включает в себя всего три вида: *M. audouinii*, *M. canis*, *M. ferrugineum*. Все три представителя рода могут вызывать заболевания у людей с развитием определенной клинической картины, передача может осуществляться от человека к человеку или от животного к человеку, в том числе опосредованно – через предметы. Самым распространенным видом в России и Свердловской области является *M. canis*. Микроспория – заболевание из группы поверхностных микозов, поражающее кожу и ее придатки. Заболеваемость микроспорией, также, как и любым другим поверхностным микозом, зависит от влияния множества факторов, таких как возраст, расовая принадлежность, образ жизни, социально– экономический статус, плотность населения и пр. **Цель исследования** – изучить эпидемиологические особенности микроспории на современном этапе в г. Екатеринбурге. **Материал и методы.** В качестве материалов использованы база данных программного средства «Информационная система эпидемиологического надзора», формы государственной статистической отчетности (форма №2) «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» Методы исследования: эпидемиологический и статистический. **Результаты.** При анализе динамики заболеваемости микроспорией за период 1992– 2024гг. среди жителей г. Екатеринбурга установлено, что интенсивность эпидемического процесса в разные периоды неравномерная. Основной группой риска заболевания микроспорией являлись организованные дети 3– 6 лет. Наиболее частым источником инфекции при микроспории являлись животные. **Выводы.** Для снижения заболеваемости микроспорией, основным методом является проведение санитарно– просветительной работы, а также усиление дезинфекционных мероприятий в организованных коллективах, выявление заболевших животных и их лечение. **Ключевые слова:** микроспория, поверхностные микозы, заболеваемость, анализ.

EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF WHOOPING COUGH IN A LARGE AREA OF YEKATERINBURG

Nadezda Stanislavovna Gromova^{1,2}, Somova Anna Viktorovna ^{1,2}

¹The Department of Epidemiology, Social Hygiene and Organization of the State Sanitary and Epidemiological Service

Ural State Medical University

²FBUZ "Center for Hygiene and Epidemiology in the Sverdlovsk Region,"

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Mycoses are widely prevalent infectious diseases worldwide, affecting approximately one– third of the population, caused by pathogenic and opportunistic fungi of the genus *Microsporum*. According to contemporary taxonomic classification, the genus *Microsporum* includes only three species: *M. audouinii*, *M. canis*, and *M. ferrugineum*. All three representatives of the genus can cause diseases in humans, leading to specific clinical manifestations. Transmission can occur from person to person or from animals to humans, including indirectly through objects. The most common species in Russia and the Sverdlovsk region is *M. canis*. Microsporia is a disease from the group of superficial mycoses, affecting the skin and its appendages. The incidence of microsporia, like any other superficial mycosis, depends on various factors such as age, racial affiliation, lifestyle, socio– economic status, population